

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-74550

(43)公開日 平成10年(1998) 3月17日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 R 9/09		7815-5B	H 0 1 R 9/09	Z
G 0 2 F 1/1345			G 0 2 F 1/1345	
H 0 1 R 13/648		9173-5B	H 0 1 R 13/648	
23/68	3 0 3	7815-5B	23/68	3 0 3 F

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平8-232073

(22)出願日 平成8年(1996) 9月2日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 渡辺 徹

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所電子デバイス事業部内

(74)代理人 弁理士 中村 純之助

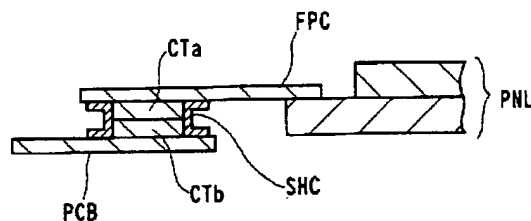
(54)【発明の名称】 コネクタを備えた機器および液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】コネクタの部分から、EMIを引き起こす不要な輻射電波が出射したり、あるいは装置の外部から不要な輻射電波が侵入したりするのを低減でき、コネクタの部分のEMI対策を強化できるコネクタを備えた機器および液晶表示装置を提供する。

【解決手段】フレキシブル基板FPCに設けられたコネクタCTaと、プリント基板PCBに設けられたコネクタCTbとを嵌合させ、フレキシブル基板FPCとプリント基板PCBとを電氣的に接続した液晶表示装置において、コネクタCTa、CTbの外周を導電体からなるコネクタシールドSHCで被覆し、かつ、コネクタシールドSHCと、フレキシブル基板FPCまたはプリント基板PCBのグラウンドライン、電源ラインの一方とを電氣的に接続した。

図 1



PNL…液晶表示素子  
PCB…プリント基板  
SHC…コネクタシールド

FPC…フレキシブル基板  
CTa, CTb…コネクタ

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】コネクタを備えた機器において、前記コネクタの外周を導電体で被覆したことを特徴とするコネクタを備えた機器。

【請求項2】前記導電体と、グランドラインまたは電源ラインとを電気的に接続したことを特徴とする請求項1記載のコネクタを備えた機器。

【請求項3】第1の回路基板と第2の回路基板とをコネクタを介して電気的に接続した液晶表示装置において、前記コネクタの外周を導電体で被覆したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】前記導電体と、前記第1の回路基板、前記第2の回路基板の少なくとも一方のグランドラインまたは電源ラインとを電気的に接続したことを特徴とする請求項3記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コネクタを備えた例えばプリント基板、FPC（フレキシブル プリントド サーキット(Flexible Printed Circuit)）等の配線構造体を内蔵した各種機器、および液晶を駆動するために液晶表示素子の外周部に実装されるプリント基板やFPC等の電子回路間を接続するコネクタを備えた液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】コネクタを備えた例えばガラスエポキシ等からなる固いプリント基板、柔軟な材料からなるFPC等は種々の機器、装置に内蔵されている。以下、該機器、装置の一例として、液晶表示装置（すなわち、液晶表示モジュール）を例に挙げて説明する。

【0003】液晶表示装置は、例えば、表示用の透明電極と配向膜等をそれぞれ積層した面が対向するように所定の間隙を隔てて2枚のガラス等からなる透明絶縁基板を重ね合わせ、該両基板間の周縁部近傍に枠状（口の字状）に設けたシール材により、両基板を貼り合わせると共に、シール材の一部に設けた液晶封入口から両基板間のシール材の内側に液晶を封入、封止し、さらに両基板の外側に偏光板を設けて成る液晶表示素子（すなわち、液晶表示パネル、LCD：リキッド クリスタル ディスプレイ(Liquid Crystal Display)）と、液晶表示素子の下に配置され、液晶表示素子に光を供給するバックライトと、液晶表示素子の外周部の外側に、該液晶表示素子とはほぼ同一面に配置した液晶駆動用回路基板と、これらの各部材を保持するモールド成形品である枠状体と、これらの各部材を収納し、表示窓がけられた金属製シールドケース（フレーム）等を含んで構成されている。

【0004】なお、このような従来の液晶表示装置は、例えば特昭60-19474号公報や実開平4-22780号公報に記載されている。

【0005】図10は、従来の液晶表示装置の一例の要

部断面図である。

【0006】図において、PNLは液晶表示素子、FPCは液晶駆動用フレキシブル基板（フレキシブル プリントド サーキット）、PCBは液晶駆動用プリント基板、CTaはフレキシブル基板FPCに設けられたコネクタ、CTbはプリント基板PCBに設けられたコネクタである。

【0007】液晶表示素子PNLの2～4辺の外周部に配置され、1枚1枚分割されたフレキシブル基板FPCやプリント基板PCBからなる複数枚の液晶駆動用回路基板どうしを電気的に接続するのに、コネクタ（基板対基板用コネクタ、すなわち、スタッキングコネクタ）CTa、CTbが用いられている。図示はされないが、例えばフレキシブル基板FPCに設けられたコネクタCTaは雄、プリント基板PCBに設けられたコネクタCTbは雌の関係となっており、コネクタCTaがコネクタCTbに挿入されて、電気的に接続される。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】液晶表示素子の高精細化に伴って、液晶表示素子の液晶駆動用回路基板は高密度に配線され、電子部品が高密度に実装される傾向にあるが、高密度配線、高密度部品実装の多層回路基板の場合、該回路基板の配線パターン形成のために許される面積が減少し、回路基板上に形成されるグランドラインを充分広く取ることが困難となっている。グランドラインが充分広く取れないと、装置外部から侵入したり、装置内部で発生する不要な輻射電波（すなわち、ノイズ）により、例えば安定した表示品質が得られなかったりする、EMI（エレクトロ マグネティック インタフィアレンス(Electro Magnetic Interference)、すなわち、電磁波障害）を引き起こす問題がある。なお、液晶表示装置の駆動周波数は年々高くなっており、ノイズの防止は特に重要となっている。

【0009】従来、EMI対策として、FPCやプリント基板等の回路基板においては、配線のインピーダンスのマッチングを取ったり、フィルタ等のEMI対策用部品を追加実装したりしている。しかし、特に、図10に示したコネクタCTa、CTbの部分から、EMIを引き起こす不要な輻射電波が出射したり、あるいは装置の外部から不要な輻射電波が侵入したりし、表示品質が低下する問題があった。これに対して、従来は、該コネクタについてはEMI対策がなされておらず、EMI対策が不十分であった。

【0010】本発明の目的は、コネクタの部分から、EMIを引き起こす不要な輻射電波が出射したり、あるいは装置の外部から不要な輻射電波が侵入したりするのを低減でき、コネクタの部分のEMI対策を強化できるコネクタを備えた機器を提供することにある。

【0011】本発明の別の目的は、基板間接続用等のコネクタの部分から、EMIを引き起こす不要な輻射電波

が出射したり、あるいは装置の外部から不要な輻射電波が侵入したりするのを低減でき、コネクタの部分のEMI対策を強化でき、安定した表示品質が得られる液晶表示装置を提供することにある。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明のコネクタを備えた機器は、コネクタを備えた機器において、前記コネクタの外周を導電体で被覆したことを特徴とする。

【0013】また、本発明の液晶表示装置は、第1の回路基板と第2の回路基板とをコネクタを介して電氣的に接続した液晶表示装置において、前記コネクタの外周を導電体で被覆したことを特徴とする。

【0014】さらに、前記導電体と、グランドラインまたは電源ラインとを電氣的に接続したことを特徴とする。

【0015】本発明では、コネクタの外周を導電体で被覆したことにより、さらに、前記導電体とグランドラインまたは電源ラインとを電氣的に接続することにより、コネクタの部分から、EMIを引き起こす不要な輻射電波が出射したり、あるいは装置の外部から不要な輻射電波が侵入したりするのを低減することができる。したがって、液晶表示装置等の表示装置においては、安定した表示品質が得られる。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。なお、ここではコネクタを備えた各種機器のうち、液晶表示装置を例に挙げて説明するが、これはあくまで一例であり、これに限定されないことは勿論である。また、以下で説明する図面で、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰返しの説明は省略する。

#### 【0017】実施の形態1

図1は、本発明の一実施の形態の液晶表示装置（すなわち、液晶表示モジュール）の要部断面図である。

【0018】図において、PNLは液晶表示素子、FPCは液晶駆動用フレキシブル基板（フレキシブル プリントド サークット）、PCBは液晶駆動用プリント基板、CTaはフレキシブル基板FPCに設けられたコネクタ、CTbはプリント基板PCBに設けられたコネクタ、SHCはコネクタCTa、CTbの外周を導電体で被覆してなるEMI対策用のコネクタシールドである。

【0019】液晶表示素子PNLの2～4辺の外周部に配置され、1枚1枚分割されたフレキシブル基板FPCやプリント基板PCBからなる複数枚の液晶駆動用回路基板どうしを電氣的に接続するのに、コネクタ（基板対基板用コネクタ、すなわち、スタッピングコネクタ）CTa、CTbが用いられている。図示はしないが、例えばフレキシブル基板FPCに設けられたコネクタCTa

は雄、プリント基板PCBに設けられたコネクタCTbは雌の関係となっており、コネクタCTaがコネクタCTbに挿入されて、電氣的に接続される。

【0020】なお、コネクタシールドSHCの材質は、例えば銅、アルミニウム、りん青銅等の導電体を用いることができる。また、コネクタシールドSHCは、例えばコネクタCTa、CTbの外形に適合するように金属板をプレス加工して作ったものをコネクタCTa、CTbに挿入してもよい。あるいは、コネクタCTa、CTbの外周に導電体をコーティングして設けてもよいし、導電体をメッキにより設けてもよい。

【0021】また、図示は省略するが、コネクタシールドSHCは、フレキシブル基板FPCやプリント基板PCBのグランドラインまたは電源ラインのいずれかと電氣的に接続されている。例えばコネクタシールドSHCが実装されると、該コネクタシールドSHCとグランドラインまたは電源ラインのいずれかとが、接触するようにフレキシブル基板FPCとプリント基板PCBのいずれかあるいは両方にグランドラインあるいは電源ラインの一部が形成されている。なお、この場合、実装したコネクタシールドSHCとグランドラインあるいは電源ラインの一部とを半田付けしてもよい。もちろん、コネクタCTa、CTbの端子や、フレキシブル基板FPCやプリント基板PCBの他の配線とは接触しないようになっている。

【0022】本実施の形態では、コネクタCTa、CTbの外周を金属板等の比較的安価な材料からなるコネクタシールドSHCで被覆し、さらに、該コネクタシールドSHCをグランドラインまたは電源ラインと接続したので、コネクタコネクタCTa、CTbの部分から、EMIを引き起こす不要な輻射電波が出射したり、あるいは装置の外部から不要な輻射電波が侵入したりするのを低減することができ、コネクタの部分のEMI対策を強化することができる。したがって、液晶表示画面において、安定した表示品質が得られる。さらに、コネクタCTa、CTbの支持力を強化することができる。これらの結果、製品の信頼性を向上することができる。

【0023】なお、当該液晶表示モジュールにコネクタが複数個あれば、すべてのコネクタをコネクタシールドSHCで被覆するのが望ましいことは勿論である。

#### 【0024】実施の形態2

アクティブ・マトリクス方式液晶表示素子では、液晶層を介して互に対向配置されるガラス等からなる2枚の透明絶縁基板のうち、その一方のガラス基板の液晶層側の面に、そのx方向に延在し、y方向に並設されるゲート線群と、このゲート線群と絶縁されてy方向に延在し、x方向に並設されるドレイン線群とが形成されている。これらのゲート線群とドレイン線群とで囲まれた各領域がそれぞれ画素領域となり、この画素領域にスイッチング素子として例えば薄膜トランジスタ（TFT）と

透明画素電極とが形成されている。ゲート線に走査信号が供給されることにより、薄膜トランジスタがオンされ、このオンされた薄膜トランジスタを介してドレイン線からの映像信号が画素電極に供給される。なお、ドレイン線群の各ドレイン線はもちろんのこと、ゲート線群の各ゲート線においても、それぞれ透明絶縁基板の周辺にまで延在されて外部端子を構成し、この外部端子にそれぞれ接続されて映像駆動回路、ゲート走査駆動回路、すなわち、これらを構成する複数の駆動用IC（半導体集積回路）が該透明絶縁基板の周辺に外付けされるようになっている。つまり、これらの各駆動用ICを搭載したテーパキャリアパッケージ（TCP）を基板の周辺に複数個外付けする。

【0025】しかし、このように透明絶縁基板は、その周辺に駆動用ICが搭載されたTCPが外付けされる構成となっているので、これらの回路によって、透明絶縁基板のゲート線群とドレイン線群との交差領域によって構成される表示領域の輪郭と、該透明絶縁基板の外枠の輪郭との間の領域（通常、額縁と称している）の占める面積が大きくなってしまい、液晶表示モジュールの外形状寸法を小さくしたいという要望に反する。それゆえ、このような問題を少しでも解消するために、すなわち、液晶表示素子の高密度化と液晶表示モジュールの外形状をできる限り縮小したいとの要求から、TCP部品を使用せず、映像駆動用ICおよびゲート走査駆動用ICを透明絶縁基板上に直接搭載する構成が提案された。このような実装方式をフリップチップ方式、あるいはチップ・オン・ガラス（COG）方式という。

【0026】また、公知例ではないが、フリップチップ方式の液晶表示装置に関しては、同一出願人であるが、モジュール実装方法について先願がある（特願平6-256426号）。以下、フリップチップ方式の液晶表示装置（液晶表示モジュール）について、図面を用いて詳細に説明する。

【0027】《液晶表示モジュールの全体構成》図3は、液晶表示モジュールMDLの分解斜視図である。

【0028】SHDは金属板から成るシールドケース（メタルフレームとも称す）、WDは表示窓、SPC1~4は絶縁スペーサ、FPC1、2は折り曲げられた多層フレキシブル回路基板（FPC1はゲート側回路基板、FPC2はドレイン側回路基板）、PCBはインターフェイス回路基板、ASBはアセンブルされた駆動回路基板付き液晶表示素子、PNLは重ね合わせた2枚の透明絶縁基板の一方の基板上に駆動用ICを搭載した液晶表示素子（液晶表示パネルとも称す）、GC1およびGC2はゴムクッション、PRSはプリズムシート（2枚）、SPSは拡散シート、GLBは導光板、RFSは反射シート、MCAは一体成型により形成された下側ケース（モールドケース）、LPは蛍光管、LPCはランケーブル、LCTはインバータ用の接続コネクタ、G

Bは蛍光管LPを支持するゴムブッシュであり、図に示すような上下の配置関係で各部材が積み重ねられて液晶表示モジュールMDLが組み立てられる。

【0029】《EMI対策用コネクタシールドSHC》図2は、本発明の別の一実施の形態の液晶表示モジュールの要部断面図（後述の図5におけるA-A切断線断面図）である。

【0030】図において、FPC2は液晶駆動用ドレイン側フレキシブル基板（フレキシブル プリンティド サーキット）、PCBは液晶駆動用インターフェイス回路基板、CT4はフレキシブル基板FPCに設けられたコネクタ、CT2はインターフェイス回路基板PCBに設けられたコネクタ、ERHはフレキシブル基板FPC2およびインターフェイス回路基板PCBの面上を被覆するベタ状あるいはメッシュ状パターン（詳細後述）、SHCはコネクタCT4、CT2の外周を導電体で被覆してなるEMI対策用のコネクタシールドである。

【0031】後で詳細に説明するドレイン側フレキシブル基板FPCと、インターフェイス回路基板PCBとを電氣的に接続するのに、コネクタ（基板対基板用コネクタ、すなわち、スタッキングコネクタ）CT4、CT2が用いられている。フレキシブル基板FPCに設けられたコネクタCT4は雄（図6（a）参照）、インターフェイス回路基板PCBに設けられたコネクタCT2は雌の関係となっており（図7参照）、コネクタCT4がコネクタCT2に挿入されて、電氣的に接続される。

【0032】なお、前記実施の形態1と同様に、コネクタシールドSHCの材質は、銅、アルミニウム、りん青銅等の導電体を用いることができる。また、コネクタシールドSHCは、例えばコネクタCT4、CT2の外形状に適合するように金属板をプレス加工して作ってコネクタに挿入してもよい。あるいは、コネクタの外周に導電体をコーティングやメッキにより設けてもよい。

【0033】また、図示は省略するが、コネクタシールドSHCは、フレキシブル基板FPC2やインターフェイス回路基板PCBのグラウンドラインまたは電源ラインのいずれかと電氣的に接続されている。すなわち、例えばコネクタシールドSHCが実装されると、該コネクタシールドSHCとグラウンドラインまたは電源ラインのいずれかとは、接触するようにいずれかまたは両方の回路基板にグラウンドラインまたは電源ラインの一部が形成されている。なお、この場合、実装したコネクタシールドSHCとグラウンドラインまたは電源ラインの一部とを半田付けしてもよい。もちろん、コネクタCT4、CT2の端子や、回路基板の他の配線とは接触しないようになっている。

【0034】本実施の形態では、コネクタCT4、CT2の外周を金属板等の比較的安価な材料からなるコネクタシールドSHCで被覆し、さらに、該コネクタシールドSHCをグラウンドラインまたは電源ラインと接続した

ので、コネクタコネクタCT4、CT2の部分から、EMIを引き起こす不要な輻射電波が射出したり、あるいは装置の外部から不要な輻射電波が侵入したりするのを低減することができ、コネクタの部分のEMI対策を強化することができる。したがって、液晶表示画面において、安定した表示品質が得られる。さらに、コネクタCT4、CT2の支持力を強化することができる。これらの結果、製品の信頼性を向上することができる。

【0035】《多層フレキシブル基板FPC1、2》図4は、インターフェイス回路基板PCBを実装した駆動回路基板付き液晶表示素子の裏面図である。

【0036】図5は、シールドケースSHDを下に置いて、フレキシブル基板FPC1、2、インターフェイス回路基板PCBを実装した後、フレキシブル基板FPC2を折り曲げ、液晶表示素子PNLをシールドケースSHDに収納した状態の裏面図である。

【0037】図3に示される左側の6個のフレキシブル基板FPC1上のICチップは垂直走査回路側の駆動用ICチップ、フレキシブル基板FPC2上の下側の10個は映像信号駆動回路側の駆動用ICチップで、異方性導電膜や紫外線硬化剤等を使用して透明絶縁基板上にチップ・オン・ガラス(COG)実装されている。従来法では、駆動用ICチップがテープオートメーテッドボンディング法(TAB)により実装されたテープキャリアパッケージ(TCP)を異方性導電膜を使用して液晶表示素子PNLに接続していた。COG実装では、直接駆動ICを使用するため、前記のTAB工程が不要となり工程短縮となり、テープキャリアも不要となるため原価低減の効果もある。さらに、COG実装は、高精細・高密度液晶表示素子PNLの実装技術として適している。すなわち、本例では、SVGAパネルとして800×3×600ドットの12.1インチ画面サイズのTF-T液晶表示モジュールを設計した。このため、赤(R)、緑(G)、青(B)の各ドットの大きさは、307.5μm(ゲート線ピッチ)×102.5μm(ドレイン線ピッチ)となっており、1画素は、赤(R)、緑(G)、青(B)の3ドットの組合せで、307.5μm角となっている。このため、ドレイン線引き出しDTMを800×3本とすると、引き出し線ピッチは100μm以下となってしまう、現在使用可能なTCP実装の接続ピッチ限界以下となる。一方、COG実装では、使用する異方性導電膜等の材料にも依存するが、おおよそ駆動用ICチップのバンクのピッチで約70μmおよび下地配線との交叉面積で約50μm角が現在使用可能な最小値といえる。このため、本例では、液晶表示素子PNLの片側の長辺側にドレインドライバICを一列に並べ、ドレイン線を片側の長辺側に引き出した。したがって、駆動用ICチップのバンクのピッチを約70μmおよび下地配線との交叉面積を約50μm角に設計でき、下地配線とより高い信頼性の接続が可能となった。

ゲート線ピッチは307.5μmと十分大きいので、片側の短辺側にてゲート線引き出しGTMを引き出しているが、さらに高精細になると、対向する2個の短辺側にゲート線引き出し線GTMを交互に引き出すことも可能である。

【0038】ドレイン線あるいはゲート線を交互に引き出す方式では、前述したように、引き出し線DTMあるいはGTMと駆動ICの出力側との接続は容易になるが、周辺回路基板を液晶表示素子PNLの対向する2長辺の外周部に配置する必要が生じ、このため外形寸法が片側引き出しの場合よりも大きくなるという問題があった。特に、表示色数が増えると表示データのデータ線数が増加し、情報処理装置の最外形が増加する。このため、本例では、多層フレキシブル基板を使用し、ドレイン線を片側のみに引き出すことで従来の問題を解決する。

【0039】図6(a)は、ドレインドライバを駆動するための多層フレキシブル基板FPC2の裏面(下面)図、(b)は正面(上面)図である。

【0040】図6に示すフレキシブル基板FPC1、2において、出力端子TMの長さは、接続信頼性確保のため、通常2mm程度に設計する。しかし、フレキシブル基板FPC1、2の長辺が170~264mmと長いので、わずかな長軸方向の回転を含む位置ずれにより、入力端子配線Tdと出力端子TMとの位置ずれが生じ、接続不良となる可能性がある。液晶表示素子PNLとフレキシブル基板FPC1、2との位置合せは、各基板の両端に開けた開口孔FHLを固定ピンに差し込んだ後、入力端子配線Tdと出力端子TMを数箇所まで合せて行うことができる。しかし、本例では、さらに合せ精度を向上させるため、アラインメントマークALMG、ALMDを各突出部分FSL毎に2個ずつ設けた。

【0041】ゲートドライバ駆動ICの入力としては、計24本あり、出力端子TMに各々電気接続させる。端子TMのピッチPGは約500μmである。アラインメントマークALMGは、各駆動ICへの前記24本の端子TMの近傍に位置させ、入力端子配線Tdパターンとの位置合せ精度向上および接続後の検査を行う。本例では、接続信頼性を向上させるため、20本の入力用端子TMと隣接した位置にダミー線を設け、さらに、ロの字のアラインメントマークALMGは、前記ダミー線にパターン接続してもうけ、対向する透明基板SUB1上の四角の塗りつぶしパターンが丁度ロの字内に納まる状態に位置合せする。

【0042】次に、2層以下の導体層部分FSLの形状につき説明する。

【0043】単層あるいは2層の導体配線からなる部分FSLの突出長さは、本例では折り曲げ部を設けたため、約3.7mmとした。ただし、折り曲げない構造では、部分FSLをさらに短くできる。

【0044】部分FSLの突出形状は、駆動IC毎に分離した凸状の形状とした。したがって、ヒートツールでの熱圧着時にフレキシブル基板が長軸方向に熱膨張して、端子TMのピッチ $P_0$ および $P_1$ が変化し、接続端子Tdとの剥がれや接続不良が生じる現象を防止できる。すなわち、駆動IC毎に分離した凸状の形状とすることで、端子TMのピッチ $P_0$ および $P_1$ ずれを最大でも駆動IC毎の周期の長さに対応する熱膨張量とすることができ、本例では、フレキシブル基板の長軸方向で10分割に分離した凸状の形状とすることにより、この熱膨張量を約1/10に減少させることができ、端子TMへの応力緩和にも寄与し、熱に対する液晶モジュールMDLの信頼性を向上できる。

【0045】以上のように、アラインメントマークALMGおよびALMDを設け、部分FSLの突出形状を駆動IC毎に分離した凸状とすることで、接続配線数や表示データのデータ本数が増加しても精度良く、接続信頼性を確保しながら、周辺駆動回路を縮小できる。

【0046】次に、3層以上の導体層部分FMLについて説明する。

【0047】FPC1、2の導体層部分FMLには、チップコンデンサCHG、CHDが実装される。すなわち、ゲート側基板FPC1では、グラウンド電位 $V_{ss}$  (0ボルト)と電源 $V_{dg}$  (10ボルト)の間あるいは、電源 $V_{sg}$  (5ボルト)と電源 $V_{dg}$ の間にチップコンデンサCHGを6個ハンダ付けする。さらに、ドレイン側基板FPC2では、グラウンド電位 $V_{ss}$ と電源 $V_{dd}$  (5ボルトまたは3.3ボルト)の間あるいは、グラウンド電位 $V_{ss}$ と電源 $V_{dd}$ の間にチップコンデンサCHDを合計10個ハンダ付けする。これらのコンデンサCHG、CHDは、電源ラインに重畳するノイズを低減するためのものである。

【0048】本例では、これらのチップコンデンサCHDを片側の表面導体層L1のみにハンダ付けし、折り曲げ後に透明絶縁基板SUB1の下側に全て位置するように設計した。したがって、液晶モジュールMDLの厚みを一定に保ちながら、電源ノイズの平滑化用コンデンサを基板FPC1、2に搭載可能となった。

【0049】次に、情報処理装置から発生する高周波ノイズの低減方法につき説明する。

【0050】金属シールドケースSHD側は、液晶モジュールMDLの表面側であり、情報処理機器の正面側であるため、この面からのEMI (エレクトロ マグネティック インタフィアレンス) ノイズの発生は、外部機器に対する使用環境に大きな問題を生じる。

【0051】このため、本例では、導体層部分FMLの表面層L1は、可能な限り直流電源のベタ状あるいはメッシュ状パターンERHで被覆している。メッシュMESHは、表面導体層L1に開けた300 $\mu$ m径程度の多数の穴からなり、このメッシュ状パターンERHは、貫

通穴VIAおよびコンデンサ部品CHDの部分は除いて、ほぼ全面を被覆する。

【0052】さらに、パターンERHがソルダレジストSRsから露出したパターンFGPを図6 (b)に示すように、ドレイン側基板FPC2に5箇所配置し、後述の金属薄板から成るフレームグランドHS (図3)を介して、シールドケースSHDのグランドFGFとハンダ付けを行い、EMIノイズを低減している。すなわち、本例のように、回路基板が複数に分割されている場合、直流的には駆動回路基板のうち少なくとも1箇所がフレームグランドに接続されていれば、電気的な問題は起きないが、高周波領域ではその箇所が少ないと、各駆動回路基板の特性インピーダンスの違い等により電気信号の反射、グランド配線の電位が振られる等が原因で、EMIを引き起こす不要な輻射電波の発生ポテンシャルが高くなる。特に、薄膜トランジスタを用いたアクティブ・マトリクス方式のモジュールMDLでは、高速のクロックを用いるので、EMI対策が難しい。これを防止するために、ドレインドライバ基板FPC2に少なくとも1箇所、本例では5箇所グランド配線 (交流接地電位)をインピーダンスが十分に低い共通のフレーム (すなわち、シールドケースSHD)に接続する。フレームグランドHSを介することにより、高周波領域におけるグランド配線が強化されるので、全体で1箇所だけシールドケースSHDに接続した場合と比較すると、本例の5箇所の場合は輻射の電界強度で大幅に改善が見られた。

【0053】《インターフェイス回路基板PCB》図7は、コントローラ部および電源部の機能を有するインターフェイス回路基板PCBの裏面 (下面) 図である。

【0054】本例では、基板PCBはガラスエポキシ材からなる6層の多層プリント基板を採用した。多層フレキシブル基板も使用可能であるが、この部分は折り曲げ構造を採用しなかったため、価格が相対的に安い多層プリント基板とした。

【0055】電子部品は全て情報処理装置から見て裏面側である基板PCBの下面側に搭載する。表示制御装置用として、1個の集積回路素子TCNを基板上に配置している。集積回路素子TCNは、パッケージに収納されておらず、プリント基板上に集積回路ICを直接ボールグリッドアレイ (Ball Grid Array) 実装して成る。インターフェイスコネクタCT1は、基板のほぼ中央に位置し、さらに複数の抵抗、コンデンサや高周波ノイズ除去用回路部品EMIが搭載されている。

【0056】また、ハイブリッド集積回路HIは、回路の一部をハイブリッド集積化し、小さな回路基板の上面および下面に主に供給電源形成用の複数の集積回路や電子部品が実装されて構成され、インターフェイス回路基板PCB上に1個実装されている。図に示すように、ハイブリッド集積回路HIのリードを長く形成し、回路

基板PCBとハイブリッド集積回路HIとの間の回路基板PCB上にもTCON等を含む電子部品EPが複数個実装されている。

【0057】また、ゲートドライバ基板FPC1とインターフェイス回路基板PCBとの電気的接続手段JN1を介する電気接続は、本例では、コネクタCT3を使用している。

【0058】コネクタCT3を使用した理由は、画素数や表示色数が増えて配線間ピッチが狭くなっても、フレキシブル基板FPC1と信頼性良く電気接続できるためである。

【0059】基板PCBの上面は、情報処理装置から見て表面側であり、EMIノイズが最も輻射されるポテンシャルが高い方向である。このため、本例では、多層の表面導体層をほぼ全面にグラウンドのベタ状あるいは、メッシュ状パターンERHで被覆している。ソルダレジストSRSの下に銅導体のメッシュ状パターンERHが貫通穴VIA部分を除いて全面被覆形成されている。このパターンERHは、基板PCBの下面のグラウンドパターンGNDと電気的に接続することで、EMIノイズ輻射を減少させることができる。なお、グラウンドパターンGNDは、基板PCBのグラウンドGNDとシールドケースSHDのグラウンドFGNとをつなぎ、さらに、コネクタCT1からくるグラウンドと半田付けすることにより、本体側のグラウンドに接続される。

【0060】なお、本例では、インターフェイス回路基板PCBの長さは172.3mm、幅は13.1mmである。

【0061】前述したように、フレキシブル基板FPC1、2も、基板の表面導体層はパターンERHで被覆されており、液晶表示素子PNLの2辺の外周部は、全て直流電位で固定され、効果的に基板内側からのEMIノイズ輻射を減少させることができる。

【0062】《駆動回路基板付き液晶表示素子ASB》次に、フレキシブル基板折り曲げ実装方法につき説明する。

【0063】図8は、多層フレキシブル基板の折り曲げ実装方法を示す斜視図である。ドレインドライバ基板FPC2とゲートドライバ基板FPC1の接続は、ジョイナーとしてFPC2と一体のフレキシブル基板から成る凸部JT2の先端部に設けたフラットコネクタCT4を使用し、折り曲げて図7に示すインターフェイス基板PCBのコネクタCT2に電気的に接続する。

【0064】次に、フレキシブル基板FPC2の導体層部分FMLの部品実装が全くない面に両面テープBAT（図4参照）を貼り、治具を使用して、導体層部分BNTにて折り曲げる。

【0065】使用した両面テープBATの幅は3mmであり、長さ160～240mmと細長い形状であるが、接着性が確保できれば良く、短い形状のものを数箇所

貼付けても良い。また、両面テープBATは、透明絶縁基板SUB1側に予め貼っていても良い。

【0066】以上のように、治具を使用して、多層フレキシブル基板FPC2を精度良く折り曲げ、透明絶縁基板SUB1の表面に接着できる。

【0067】《液晶表示モジュールMDLを実装した情報処理》図9は、それぞれ液晶表示モジュールMDLを実装したノートブック型のパソコン、あるいはワープロの斜視図である。ここでは、インバータIVを、表示部、すなわち、液晶表示モジュールMDLのインバータ収納部MIに配置した場合を示す。

【0068】駆動ICの液晶表示素子PNL上へのCOG実装と外周部のドレインおよびゲートドライバ用周辺回路として多層フレキシブル基板を採用し、ドレインドライバ用回路に折り曲げ実装を採用することで、従来に比べ大幅に外形サイズ縮小ができる。本例では、片側実装されたドレインドライバ用周辺回路を情報機器のヒンジ上方の表示部の上側に配置できるため、コンパクトな実装が可能となった。

【0069】情報機器からの信号は、まず、図では、左側のインターフェイス基板PCBのほぼ中央に位置するコネクタから表示制御集積回路素子(TCON)へ行き、ここでデータ変換された表示データが、ドレインドライバ用周辺回路へ流れる。このように、フリップチップ方式と多層フレキシブル基板とを使用することで、情報機器の横幅の外形の制約が解消でき、小型で低消費電力の情報機器を提供できた。

【0070】以上本発明を実施の形態に基づいて具体的に説明したが、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。例えば、前記実施の形態1、2では、アクティブ・マトリクス方式の液晶表示装置に適用した例を示したが、単純マトリクス方式の液晶表示装置にも適用可能である。また、前記実施の形態2では、フリップチップ方式の液晶表示装置に適用した例を示したが、その他の方式の液晶表示装置にも適用可能である。さらに、前記実施の形態1、2では、液晶表示装置に適用した例を示したが、これに限定されず、コネクタを備えた各種機器に適用可能であることは言うまでもない。

【0071】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、コネクタの部分から、EMIを引き起こす不要な輻射電波が出射したり、あるいは装置の外周から不要な輻射電波が侵入したりするのを低減することができ、コネクタの部分のEMI対策を強化することができる。したがって、液晶表示装置等の表示装置においては、安定した表示品質が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態の液晶表示モジュールの

要部断面図である。

【図2】本発明の別の一実施の形態の液晶表示モジュールの要部断面図(図5のA-A切断線における断面図)である。

【図3】本発明が適用可能な液晶表示モジュールの分解斜視図である。

【図4】インターフェイス回路基板PCBを実装した駆動回路基板付き液晶表示素子の裏面図である。

【図5】シールドケースSHDを下に置いて、フレキシブル基板FPC1、2、インターフェイス回路基板PCBを実装した後、フレキシブル基板FPC2を折り曲げ、駆動回路基板付き液晶表示素子PNLをシールドケースSHDに収納した状態の裏面図である。

【図6】(a)はドレインドライバを駆動するための多層フレキシブル基板FPC2の裏面(下面)図、(b)は正面(上面)図である。

【図7】コントローラ部および電源部の機能を有するインターフェイス回路基板PCBの裏面(下面)図である。

【図8】折り曲げ可能な多層フレキシブル基板FPC2の折り曲げ実装方法と、多層フレキシブル基板FPC1と2との接続部を示す斜視図である。

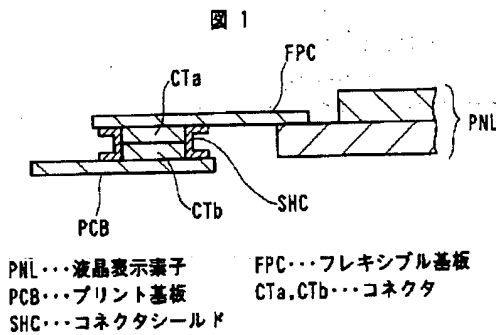
【図9】液晶表示モジュールを実装したノートブック型のパソコン、あるいはワープロの斜視図である。

【図10】従来の液晶表示モジュールの一例の要部断面図である。

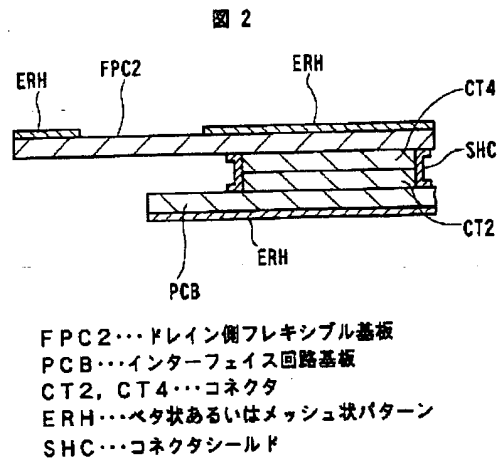
【符号の説明】

PNL…液晶表示素子、FPC、FPC2…フレキシブル基板、PCB…プリント基板(インターフェイス回路基板)、CTa、CTb、CT2、CT4…コネクタ、SHC…コネクタシールド。

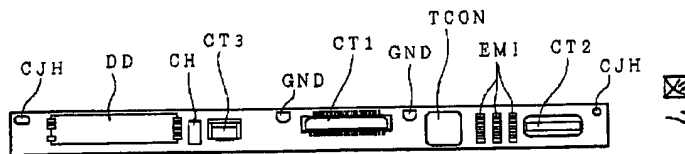
【図1】



【図2】

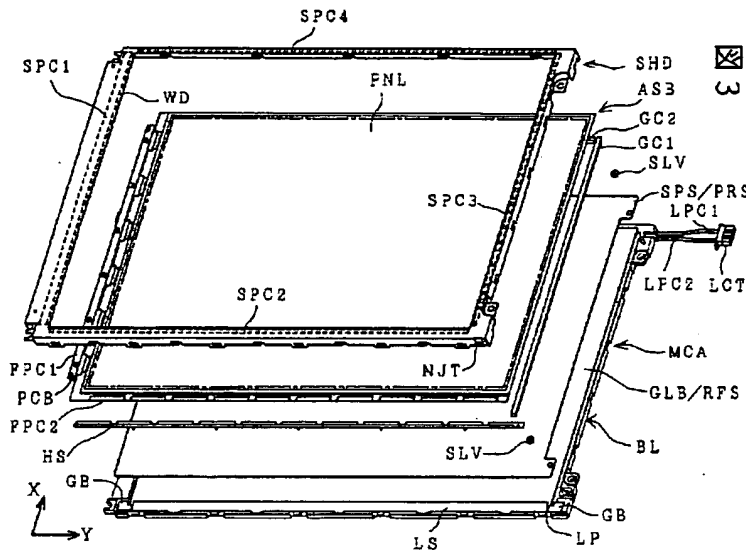


【図7】

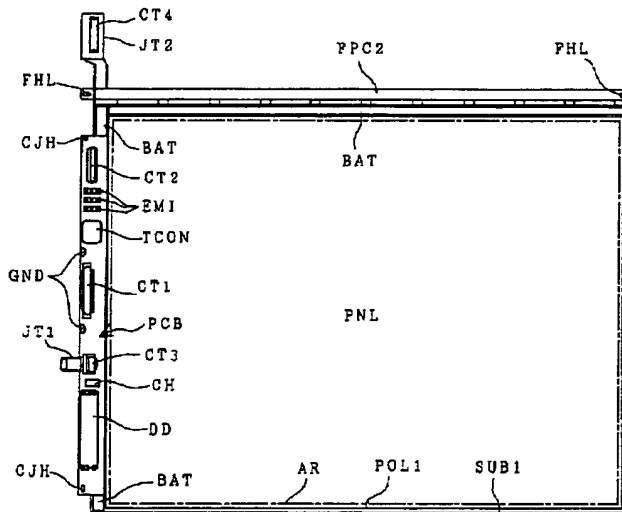




【図3】

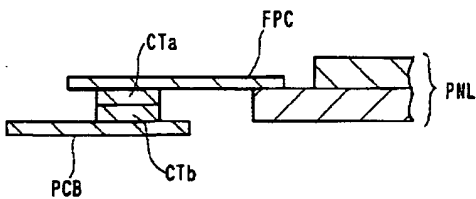


【図4】



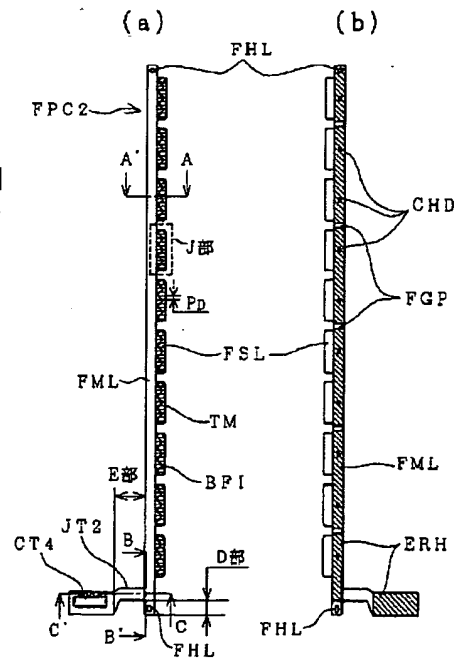
【図10】

図 10

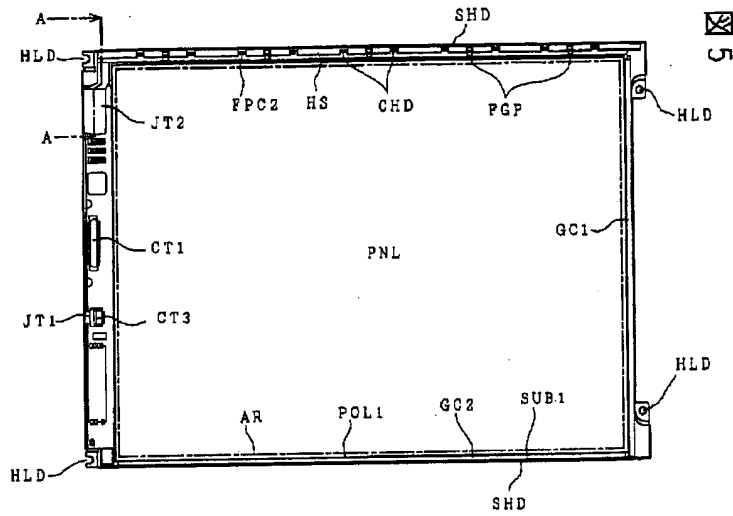


【図6】

図 6

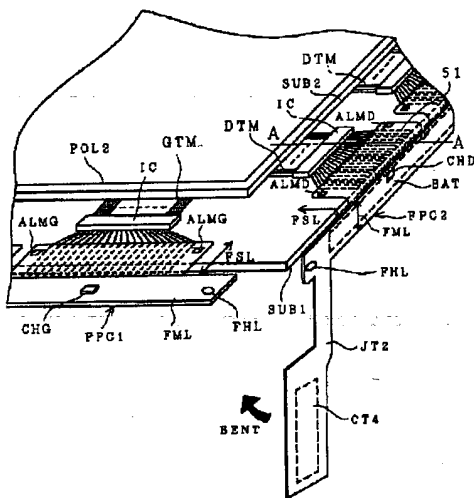


【図5】



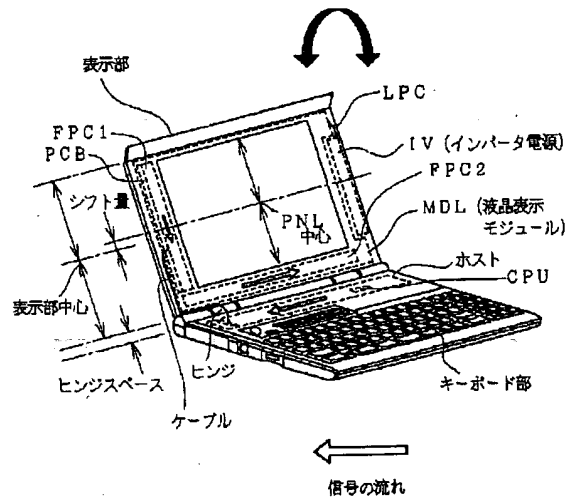
【図8】

図 8



【図9】

図 9



【手続補正書】

【提出日】平成8年10月31日

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

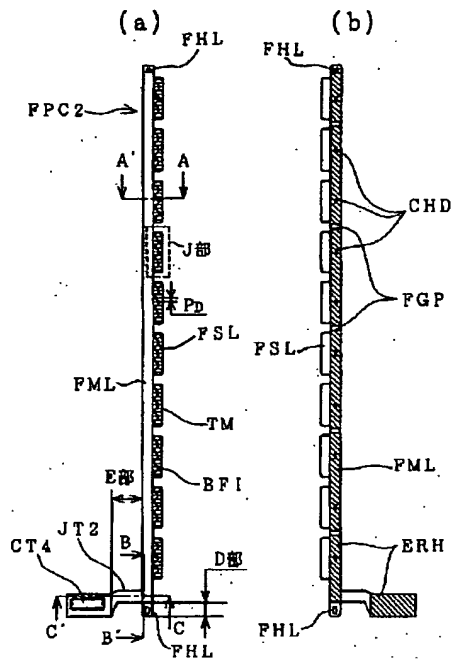
【補正対象項目名】図6

【補正方法】変更

【補正内容】

【図6】

図 6



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**